

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑲ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 17 398 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
E 04 F 13/08

⑳	Aktenzeichen:	298 17 398.0
㉔	Anmeldetag:	29. 9. 98
④⑦	Eintragungstag:	11. 2. 99
④③	Bekanntmachung im Patentblatt:	25. 3. 99

⑦③ Inhaber:
Wendker Leichtmetall- und Leichtbau GrnbH, 45701
Herten, DE

⑦④ Vertreter:
Kohler Schmid + Partner, 70565 Stuttgart

⑤④ Klettenartiges Befestigungssystem für Wandelemente

DE 298 17 398 U 1

DE 298 17 398 U 1

29.09.98

Anmelder:

Stuttgart, den 23.09.1998
P 7216Gm B/Ho

Wendker Leichtmetall-
und Leichtbau GmbH
Schlägel- u. Eisen-Straße 50
D-45701 Herten

Vertreter:

Patentanwälte
Kohler Schmid + Partner
Ruppmannstraße 27
70565 Stuttgart

Klettenartiges Befestigungssystem für Wandelemente

Die Erfindung betrifft ein System zur Befestigung von Wand-
elementen, vorzugsweise für Gebäudewände.

Mechanische Befestigungssysteme mit fixierten Befestigungspunkten, wie beispielsweise auf einer Unterkonstruktion aufschraubbare oder an festen Punkten einhängbare Wandelemente, beispielsweise Fassadenplatten, Dämmstoffschichten oder Fertigwandteile, sind allgemein bekannt.

Beispielsweise in der DE 40 02 512 A1 ist ein Befestigungssystem für Fassadenplatten beschrieben, bei dem die Fassadenplatten an ihrer Rückseite Bohrungen mit Hinterschneidungen aufweisen, in welche Befestigungselemente formschlüssig verankerbar sind. Ein ähnliches System zur Befestigung einer Verbundplatte für Wandverkleidungen ist in der DE 42 33 695 A1 beschrieben, wobei die Verbundplatte bestehend aus einer Tragplatte und einer die Außenseite der Verbundplatte bildenden, an der Tragplatte mittels Hinterschnittdübeln gehaltenen Sichtplatte für Wandbekleidungen im Hochbau bestimmt ist. Als Befestigungselemente sind Schrauben bzw. Bolzen angegeben. Außerdem ist eine Verklebung der Sichtplatte mit der Tragplatte vorgesehen.

Nachteilig bei allen diesen bekannten mechanischen Befestigungssystemen ist die Starrheit der Befestigung durch räumlich fest vorgegebene Befestigungspunkte. Dadurch ist kaum eine geometrische Ausgleichsmöglichkeit selbst bei geringfügigem Überschreiten von Toleranzen gegeben. Außerdem können durch diese starren Befestigungen betriebsbedingte Bewegungen und Bauteilverformungen, wie sie beispielsweise durch Windkräfte hervorgerufen werden, nicht flexibel aufgefangen werden. Weiterhin nachteilig ist bei den bekannten Befestigungssystemen die Verteilung der Betriebslasten auf wenige Fixpunkte. Außerdem ergibt sich bei diesen mechanischen Befestigungssystemen ein relativ hohes Gesamtgewicht der ein-

zernen Befestigungselemente wie Schrauben, Bolzen, Haken, Rahmenteile etc. Schließlich sind auch die Montage und Demontage von Wandelementen bei den bekannten Befestigungssystemen relativ arbeitsaufwendig und nachträgliche Lagekorrekturen nur mit erheblichem Aufwand möglich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, ein mechanisches Befestigungssystem von Wandelementen der eingangs genannten Art vorzustellen, mit dem eine flexible, lagekorrigierbare, lediglich durch einfaches Anpressen erzielbare, reversible Befestigung mit nahezu beliebig groß ausgestaltbarer Haftfläche und entsprechend verbesserter Lastenverteilung bei möglichst geringem Eigengewicht der Haftelemente ermöglicht wird, wobei eine einfache Demontage möglich ist und die Montage und Demontage der Wandelemente viele Male wiederholt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe auf ebenso überraschend einfache wie wirkungsvolle Art und Weise dadurch gelöst, daß die Wandelemente an anderen Wandelementen und/oder an einer Gebäudewand und/oder an Stützelementen mittels einer Vielzahl von flächig an jedem Wandelement und dem entsprechenden Gegenstück angeordneten, haken- und/oder pilz- und/oder ösenförmigen Haftelementen, die nach dem Mikro-Einhak-Prinzip der in der Natur vorkommenden Kletten wirken, befestigt sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem können funktionell adäquate Bauteile ohne weiteres, insbesondere ohne Werkzeugeinsatz ausgetauscht werden, wobei Toleranzen der zu befestigenden Wandelemente kaum eine Rolle spielen. Außerdem ist beispielsweise der Sitz schief angebrachter Wandelemente nachträglich ganz einfach zu korrigieren.

Zur Befestigung kleinerer Teile, im Textilbereich und zur Innenverkleidung beispielsweise von Fahrzeugen sind sogenannte "Klettverschlüsse" an sich bekannt (siehe beispielsweise Firmenprospekt der G. Binder GmbH & Co. gemeinsam mit der Schulte GmbH, D-71088 Holzgerlingen, 1998). Dabei werden die zu verbindenden Teile jeweils mit Haftelementen versehen, die nach dem Naturprinzip der Kletten wirken. Bisher wurde allerdings diese bekannte Hafttechnik noch nie im Baubereich zur Fixierung von größeren Teilen wie Wandelementen, insbesondere nicht im sicherheitsrelevanten Hochbaubereich angewandt.

Besonders bevorzugt ist daher eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei der die Wandelemente Hochbauelemente zum Einsatz an Gebäudewänden sind.

Insbesondere können bei Weiterbildungen dieser Ausführungsform die Wandelemente tragende Gebäudebauteile sein. Voraussetzung hierfür ist lediglich, daß die Haftelemente entsprechend stark ausgebildet und in genügend großer Anzahl an den Wandelementen und deren Gegenstücken flächig verteilt vorgesehen sind, um eine sichere Haftung des Wandelements an seinem Gegenstück zu gewährleisten.

Beispielsweise können bei Ausführungsformen die Wandelemente Gerüst- oder Gestellteile sein.

Insbesondere können die Wandelemente bei besonderen Ausführungsformen auch Fenster und/oder Türen sowie deren Beschläge enthalten. Auf diese Weise können derartige Funktionsbauelemente im Hochbau problemlos durch Anpressen an entsprechende Gegenstücke montiert und hinterher leicht lagekorrigiert werden. Umgekehrt können aber auch Wandelemente vorge-

sehen sein, die entsprechende Ausnehmungen für Fenster oder Türrahmen aufweisen und auf welche dann die oben beschriebenen Fenster bzw. Türen durch einfaches Anpressen im Bereich der Haftelemente aufmontiert werden können.

Bei einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems sind die Wandelemente Fassadenplatten. Auf diese Weise sind Außenfassaden von Gebäuden besonders leicht montierbar und demontierbar.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführungsform sind die Wandelemente beschußfeste bzw. beschußhemmende Bauelemente, wie sie beispielsweise aus dem DE-GM 298 06 111.2 bekannt sind, auf welches bezüglich Details derartiger beschußsicherer Bauelemente vollinhaltlich hingewiesen wird. Von besonderem Vorteil ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Befestigungssystems bei derartigen beschußfesten Wandelementen schon deshalb, weil beispielsweise in Krisengebieten damit besonders zu schützende Gebäude wie beispielsweise Krankenhäuser, UN-Quartiere, Regierungsgebäude etc. schnell und einfach nachgerüstet werden können. Allein der Zeitfaktor für die Herstellung einer erhöhten Beschußsicherheit bei einem unmittelbar bevorstehenden Angriff wiegt eventuelle Nachteile des erfindungsgemäßen Befestigungssystems auf, die dadurch entstehen könnten, daß das klettenartige Haftsystem möglicherweise eine geringere Dauerbelastung verträgt, als herkömmliche starre Verbindungstechniken. Nach Beendigung des Beschusses können beschädigte Wandelemente aufgrund des erfindungsgemäßen Haftsystems ganz einfach entfernt und durch neue Bauteile ersetzt werden.

Bevorzugt ist auch eine Weiterbildung, bei der die Wandelemente strahlungsabweisende und/oder strahlungsabsorbierende Materialien enthalten. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn radarabweisende Materialien verwendet werden, so daß mit derartigen Wandelementen ausgerüstete Gebäude binnen kürzester Zeit beispielsweise für radargelenkte Luft-Boden-Raketen "unsichtbar" gemacht werden können.

Bei einer weiteren Ausführungsform weisen die Wandelemente auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche optische Schichten auf, die entweder zur Verschönerung der Gebäude oder zu Tarnzwecken bei militärischen Bauten dienen können.

Vorteilhafterweise können die Wandelemente auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche auch Solarzellen enthalten, die aufgrund des erfindungsgemäßen Befestigungssystems ohne weiteres nachrüstbar oder im Reparaturfall leicht austauschbar sind.

Besonders bevorzugt ist auch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei dem die Wandelemente Dämmelemente sind bzw. Dämmmaterial enthalten.

Bei Weiterbildungen dieser Ausführungsform können die Dämmelemente speziell zur Wärmeisolation und/oder zur Feuchteisolation und/oder zur Schallisolation ausgebildet sein.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Wandelemente mehrschichtig aufgebaut, so daß beispielsweise in der Ausbildung der Wandelemente als Dämmelemente Kombinationen von Lärm-, Feuchtigkeits- und Wärmedämmung durch das gleiche Bauelement ermöglicht werden. Außerdem werden die als beschußhemmende Bauteile ausgestalteten Wandelemente ei-

nen mehrschichtigen Aufbau aufweisen, wie er ausführlich in dem oben zitierten Deutschen Gebrauchsmuster DE-GM 298 06 111.2 beschrieben ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Haftelemente einseitig oder beidseitig in streifenförmigen Randbereichen der Wandelemente, vorzugsweise umlaufend angeordnet. Durch entsprechende randseitige Überlappung des jeweiligen Wandelements mit seinem Gegenstück kann dadurch eine flächige Haftung aufgebaut werden. Der Vorteil der randseitigen streifenförmigen Anordnung der Haftelemente besteht allerdings darin, daß einerseits nur ein Bruchteil der Fläche mit Haftelementen belegt sein muß, andererseits durch überlappende Bauweise von Wandelement mit Wandelement als Gegenstück ganze Gebäudehüllen für fliegende Aufbauten errichtet werden können. Ebenso wird durch die streifenförmige Anordnung auch ein leichter Anbau der Wandelemente im erfindungsgemäßen Befestigungssystem an Tragepfosten oder Gerüstteilen mit entsprechenden Haftelementen als Gegenstücke ermöglicht.

Alternativ können die Wandelemente allerdings auch vollflächig mit Haftelementen belegt sein, wodurch beispielsweise Fassadenplatten absolut verrutschsicher an einem entsprechenden Untergrund, beispielsweise einer Wand, die ebenfalls mit klettenartigen Haftelementen versehen ist, befestigt werden können.

Besonders geeignet für den Einsatz im Hochbau ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems bei der die Haftelemente aus hochtemperaturbeständigen, insbesondere unbrennbaren Materialien bestehen, vorzugsweise aus Keramik, Sinterwerkstoffen, Bor, Kohlenstoff, Molybdän, Ti-

tan, Wolfram, Iridium, Tantal oder Kombinationen dieser Werkstoffe. Damit kann sichergestellt werden, daß beispielsweise im Brandfall Fassadenelemente, die nach dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem an der Gebäudewand oder einem Tragegerüst fixiert sind, nicht herunterfallen und die Löscharbeiten behindern.

Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei der die Haftelemente aus Fasermaterial, insbesondere Kunststoff-, Metall-, Glas-, Kohle-, Mineral- und/oder Pflanzenfasern aufgebaut sind. Dadurch erhält die Fixierung von Wandelement und Gegenstück eine gewisse Flexibilität.

Bei einer vor allem im Baubereich besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Haftelemente durch Einlegen und Anpressen auf einem Haftuntergrund wie frischem Beton, Mörtel, Gießharz etc. und anschließendes Abbinden bzw. Verfestigen des Haftungsgrundes dauerhaft und ablösesicher mit den Wandelementen oder ihren Gegenstücken verbunden.

Besonders bevorzugt ist eine Weiterbildung dieser Ausführungsform, bei der die Haftelemente elastische Werkstoffe enthalten, die sich nach dem Wegfall des Anpreß- oder Verarbeitungsdruckes, z.B. nach dem Einbetten in frischen Beton, Mörtel, Gießharz etc., wieder aufrichten können. Dadurch wird sichergestellt, daß die Haftelemente nach der Verfestigung des Haftuntergrundes ihre Funktion im erfindungsgemäßen Befestigungssystem erfüllen können.

Bei einer alternativen Ausführungsform sind die Haftelemente durch Aufkleben mittels organischer oder anorganischer Bindemittel mit den Wandelementen und/oder ihren Gegenstücken

verbunden. Es ist auch möglich, die Haftelemente zunächst auf Streifen zu fixieren, welche ihrerseits dann mittels Bindemitteln, insbesondere Klebstoffen mit den Wandelementen und ihren Gegenstücken verbunden werden. Eine ähnliche Technik der Aufbringung von klettenartigen Haftelementen ist beispielsweise in der Textilindustrie bekannt.

Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems sind die Haftelemente durch Anschweißen oder Anlöten mit den Wandelementen und/oder deren Gegenstücken verbunden. Diese Variante kommt insbesondere bei der Verwendung metallischer Haftelemente in Frage.

Bevorzugt ist eine Weiterbildung der obengenannten Ausführungsformen, bei der die Haftelemente in streifenförmigen Vertiefungen mit den Wandelementen und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind. Beispielsweise zur Befestigung von Fassadenplatten auf Mauer- oder Betonwerk können im entsprechenden Untergrund die streifenförmigen Vertiefungen durch Fräsen, Schleifen oder andere Bearbeitungstechniken erzeugt werden. In diese Vertiefungen werden dann passende Streifen mit Haftelementen eingelegt und beispielsweise mittels der oben aufgeführten Verbindungstechniken wie Eingießen, Verkleben oder Verfestigen in frischem Beton oder Mörtel befestigt.

Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems, bei der die Haftelemente eines Wandelements mit denen seines jeweiligen Gegenstückes durch Injektion von Bindemittel, insbesondere Klebstoff in den Bereich der mechanisch miteinander verbundenen Haftelemente von Wandelement und Gegenstück unlösbar fixiert sind. Da-

durch kann eine endgültige, dauerhafte Fixierung der klettenartigen Verbindungen, insbesondere im Bauwesen erreicht werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform schließlich sind die Haftelemente mittels einer zusätzlichen Befestigung durch mechanische Verbindungselemente wie Nieten, Schrauben, Druckknöpfe etc. abschälsicher mit den Wandelementen und/oder ihren Gegenstücken verbunden. Dazu werden die Haftelemente zunächst auf einer flächigen Unterlage, beispielsweise Gewebestreifen fixiert, welche ihrerseits dann mit den Wandelementen und deren Gegenstücken beispielsweise durch Verklebung verbunden werden. Die flächige Unterlage wird dann zusätzlich mittels der genannten mechanischen Verbindungselemente am Wandelement bzw. einem Gegenstück dazu befestigt, so daß insbesondere in den Randbereichen der Wandelemente und Gegenstücke ein Abschälen der Haftelemente am jeweiligen Überlappungsende sicher verhindert werden kann. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere für anspruchsvollere Anwendungen, vor allem im Hochbau, wobei die mechanischen Verbindungselemente form- und/oder kraftschlüssige zusätzliche Fixierungen bewirken.

Mit dem erfindungsgemäßen Befestigungssystem können einerseits Gebäudewände mit Fassadenplatten belegt werden, andererseits aber auch, wie bereits oben erwähnt, durch Fixierung von gleichartigen Wandelementen aneinander ganze Gebäudehüllen für fliegende Aufbauten errichtet werden. Weiterhin kann das erfindungsgemäße Befestigungssystem auch zum Einbau von Fußbodenelementen, beispielsweise in fliegenden Bauten, Deckenelementen, Dachabdeckungen, Innentrennwänden und dergleichen eingesetzt werden.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a einen schematischen Vertikalschnitt durch ein erfindungsgemäßes Befestigungssystem mit einer Dämmstoffplatte und einer Wand als Gegenstück;

Fig. 1b einen schematischen Vertikalschnitt durch eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems mit einer Fassadenplatte und einem Stützelement als Gegenstück, wobei die Haftelemente jeweils in Ausnehmungen der entsprechenden Bauteile eingebracht sind;

Fig. 2a eine schematische Draufsicht auf die Rückseite eines vollflächig mit Haftelementen belegten Wandelements;

Fig. 2b wie Fig. 2a, aber mit Haftelementen nur in umlaufenden streifenförmigen Randbereichen des Wandelements;

Fig. 2c wie Fig. 2a, aber mit Haftelementen nur in zwei vertikalen streifenförmigen Randbereichen des Wandelements;

Fig. 3a einen schematischen Querschnitt durch ein Mikro-Einhaksystem mit pilzförmigen Haftelementen;

Fig. 3b wie Fig. 3a, aber mit haken- und ösenförmigen Haftelementen;

Fig. 3c wie Fig. 3a, aber nur mit hakenförmigen Haftelementen;

Fig. 4 eine schematische Schrägansicht auf ein teilweise mit erfindungsgemäßen Wandelementen in Form von Fassadenplatten belegtes Tragegerüst eines Gebäudes;

Fig. 5a eine schematische Schrägsicht auf ein erfindungsgemäßes Befestigungssystem, bei dem Wandelemente mit anderen Wandelementen verbunden sind; und

Fig. 5b eine schematische Draufsicht von oben auf das Befestigungssystem nach Fig. 5a.

Das in Fig. 1a schematische dargestellte Befestigungssystem umfaßt ein beispielsweise als Dämmstoffplatte ausgebildetes Wandelement 11a, das auf einer Seite Haftelemente 12a trägt, welche nach dem Mikro-Einhak-Prinzip der in der Natur vorkommenden Kletten mit Haftelementen 13a in Eingriff stehen, die ihrerseits an einer Gebäudewand 14a fixiert sind. Dadurch wird das Wandelement 11a an der Gebäudewand 14a ver-rutschsicher befestigt.

In Fig. 1b ist eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungssystems gezeigt, bei der als Gegenstück 14b zu einem beispielsweise als Fassadenplatte ausgeführten Wandelement 11b ein Stützelement bzw. ein weiteres Wandelement vorgesehen ist. Die Besonderheit der Ausführungsform nach Fig. 1b besteht darin, daß das Wandelement 11b in einer Ausnehmung 15, die insbesondere als streifenförmige Vertiefung ausgebildet sein kann, eine mit einer Vielzahl von flächig angeordneten Haftelementen 12b versehene Unterlage 16 trägt, die beispielsweise aus Gewebe, Kunststofffolie oder anderen flächigen Materialien ausgebildet sein kann. Ebenso weist das z.B. als Stützelement ausgebildete Gegenstück 14b eine streifenförmige oder flächige Vertiefung 17 auf, in der ebenfalls eine flächige Unterlage 18 befestigt ist, welche ihrerseits flächig verteilt eine Vielzahl von Haftelementen 13b trägt, die wiederum in Eingriff mit den Haftelementen 12b des Wandelements 11b stehen. Die Verankerung der Unterlagen 16, 18 in den Ausnehmungen 15, 17 kann durch Verkleben, Verschweißen, Verschrauben oder eine sonstige Befestigungsart erfolgen. Bei Verklebung empfiehlt sich allerdings, in den Randbereichen zusätzlich eine mechanische Befestigung durch Verbindungselemente wie Nieten, Schrauben, Druckknöpfe etc. zur Abschälsicherung vorzusehen.

Bei nicht eigens in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Befestigungssystems können die Wandelemente 11b auch als beschußfeste oder beschußhemmende Bauelemente ausgebildet sein, strahlungsabweisende und/oder strahlungsabsorbierende Materialien enthalten und auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche optische Schichten, insbesondere Tarnschichten aufweisen. Auf der gebäudeabgewandten Außenfläche der Wandelemente 11b können auch Solarzellen und andere Funktionseinheiten angebracht sein.

In den Figuren 2a bis 2c sind erfindungsgemäße Wandelemente 21a bis 21c schematisch in Draufsicht dargestellt, wobei ihre flächige Belegung mit Haftelementen 22a bis 22c unterschiedlich ausgestaltet ist:

In Fig. 2a ist das Wandelemente 21a vollflächig mit Haftelementen 22a belegt. Wenn das in der Figur nicht dargestellte Gegenstück ebenfalls vollflächig mit Haftelementen belegt ist, ergibt sich eine besonders hohe Haltekraft des Befestigungssystems.

In der Regel wird man aber die Haftelemente nur in einem streifenförmigen Überlappungsbereich vorsehen, was beispielsweise für eine Befestigung an Tragegerüsten sinnvoll ist, wo zwischen den einzelnen Gerüstelementen, die ihrerseits Haftelemente tragen, freier Raum ist. Eine solche Ausführungsform ist in Fig. 2b dargestellt, wo das Wandelement 21b einen im Randbereich umlaufenden streifenförmigen Besatz mit Haftelementen 22b aufweist.

Bei anderen Ausführungsformen wiederum kann es sinnvoll sein, nur beispielsweise vertikale Streifen von Haftelementen 22c randseitig vorzusehen, wie bei dem in Fig. 2c dargestellten Wandelement 21c angedeutet ist.

Übrigens müssen auch die Wandelemente selbst nicht vollflächig ausgeführt sein, sondern können durchaus Durchbrüche, beispielsweise für Fenster, Türen oder Tore aufweisen, wie weiter unten gezeigt ist.

Die Figuren 3a bis 3c stellen schematisch Ausführungsformen von Haftelementen 32a bis 32c und 33a bis 33c dar, die nach dem klettenartigen Mikro-Einhak-Prinzip wirken:

In Fig. 3a trägt ein Wandelement 31a pilzförmige Haftelemente 32a, die in ebenfalls pilzförmige Haftelemente 33a des entsprechenden Gegenstücks 34a eingreifen.

In Fig. 3b ist ein Wandelement 31b dargestellt, das hakenförmige Haftelemente 32b trägt, welche in ösenförmige Haftelemente 33b eines entsprechenden Gegenstücks 34b eingehakt sind.

Eine weitere Möglichkeit ist in Fig. 3c dargestellt, wo ein Wandelement 31c hakenförmige Haftelemente 32c trägt, welche in ebenfalls hakenförmige Haftelemente 33c eines entsprechenden Gegenstücks 34c eingehakt sind.

In Fig. 4 ist in schematischer Darstellung eine perspektivische Ansicht auf eine teilweise mit erfindungsgemäßen Wandelementen 41, 41', 41'', 41''' belegte skelettartige, tragende Primärkonstruktion 44 gezeigt, die der Einfachheit halber durchgängig gezeichnet ist, aber in der Praxis aus vielen Einzelteilen aufgebaut sein wird. Die Primärkonstruktion 44 trägt als Gegenstück zu den Wandelementen 41, 41', 41'', 41''' an geeigneten Stellen flächig angeordnete Haftelemente, die aber in Fig. 4 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt sind. Während die Wandelemente 41 durchgehende Fassadenplatten sind, erfüllen die Wandelemente 41', 41'', 41''' bestimmte Funktionen. Die Wandelemente 41' tragen Durchbrüche für Fensterelemente, die entweder über herkömmliche Beschläge oder wiederum nach dem Mikro-Einhak-Prinzip auf die Wandelemente 41' aufgebracht werden können. Das Wandelement 41'' trägt bereits ein fertiges Fensterelement im Zentrum seiner Fläche. Im Wandelement 41''' ist ein Durchbruch für eine Tür vorgesehen.

Selbstverständlich können auch noch viele andere Funktionen in die Wandelemente integriert sein, beispielsweise Solarzellen, Beleuchtungseinheiten, Warnanlagen, Durchbrüche für Installationseinrichtungen etc., die in der Zeichnung aber nicht im einzelnen dargestellt sind.

Eine weitere Anwendung des erfindungsgemäßen Befestigungssystems im Hochbaubereich ist in den Figuren 5a und 5b dargestellt. Fig. 5a zeigt schematisch eine Schrägsicht auf einen fliegenden Aufbau, bei der die Wandelemente 51, 51' eine Bauumzäunung oder eine tragende Gebäudehülle bilden. Nach einer gewissen vorgesehenen Nutzungsdauer kann die Konstruktion aufgrund der reversiblen Befestigung nach dem Mikro-Einhak-Prinzip ohne großen Aufwand wieder in ihre Einzelteile zerlegt werden. In Fig. 5b ist eine Draufsicht von oben auf die Konstruktion nach Fig. 5a gezeigt.

Während die Wandelemente 51 als flache Platten ausgelegt sind, die gegeneinander fixiert sind, werden an den Ecken der Konstruktion abgewinkelte Wandelemente 51' verwendet, die als Gerüst bzw. Gestellteile für den Aufbau dienen. In der Praxis wird man einen derartigen fliegenden Aufbau zunächst ausgehend von selbststehenden Eckteilen 51' errichten, die an die flachen Wandelemente 51 angeschlossen werden. Bei dem in den Figuren 5a und 5b dargestellten Rundumaufbau übernehmen die Eckteile 51' auch einen Kraftschluß der gesamten Hüllenkonstruktion.

Die Haftelemente im erfindungsgemäßen Befestigungssystem sind in den Darstellungen der Figuren 5a und 5b der Übersichtlichkeit halber wieder weggelassen. Für diesen Aufbau eignen sich insbesondere streifenförmige flächige Verteilungen der Haftelemente entsprechend Fig. 2c. Demgegenüber bie-

ten sich für die Wandelemente 41, 41', 41'' aus Fig. 4 flächige Verteilungen der Haftelemente entsprechend Fig. 2b an. Das Wandelement 41''' in Fig. 4, welches einen Türrahmen trägt, wird dagegen in seinem Randbereich eine in der Zeichnung nicht eigens dargestellte "hufeisenförmige" Belegung mit Haftelementen aufweisen.

Bei weiteren in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsformen können die erfindungsgemäßen Wandelemente auch in Sichtrichtung eines Gebäudes übereinander angeordnet sein, so daß sich ein mehrschichtiger Aufbau ergibt. Dies kann insbesondere bei der Ausbildung der Wandelemente als beschußhemmende Bauelemente vorteilhaft sein. Nach einer Geschosseinwirkung können dann beschädigte Außenschichten ohne weiteres demontiert und durch unbeschädigte neue Schichten ersetzt werden. Die sogenannten "Liner-Schichten" einer geschosshemmenden Platte können vorteilhafterweise auch als Rundum-Schürzen mit dem klettenartigen Befestigungsprinzip der Mikro-Einhakung auf eine Grundplatte, beispielsweise eine herkömmliche Fassadenplatte, aufgebracht werden.

Bei ebenfalls in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsformen können die erfindungsgemäßen Wandelemente auch zum Aufbau von Gebäudeböden oder Decken oder bei der Dachkonstruktion eingesetzt werden. Denkbar sind auch Anwendungen im Innenbereich von Gebäuden, beispielsweise der Errichtung von Zwischenwänden, Raumabteilern etc., wie sie beispielsweise zum Aufbau von Ausstellungen oder Messeständen benötigt werden. Denkbar ist auch der schnelle und problemlose Auf- und Abbau von Bühnen, Tanzböden und dergleichen mit Hilfe des erfindungsgemäßen Befestigungssystems.

Andererseits können aber auch dauerhafte und unlösbare Fixierungen dadurch erreicht werden, daß in den Bereich der Haftelemente zwischen den Wandelementen und ihren jeweiligen Gegenstücken Bindemittel, insbesondere Klebstoff, Zement oder Mörtel eingespritzt wird, welches sich dann verfestigt und die zunächst reversible mechanische Befestigung beständig irreversibel macht.

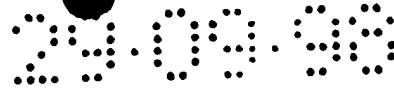
Für Hochbauanwendungen ist es günstig, wenn die klettenartigen Haftelemente beim erfindungsgemäßen Befestigungssystem aus hochtemperaturbeständigen, insbesondere unbrennbaren Materialien bestehen. Um die mechanischen Eigenschaften zu verbessern, insbesondere zur Herstellung einer gewissen Flexibilität, können die Haftelemente aus Fasermaterial aufgebaut sein, wobei durch entsprechende Stoffauswahl auch eine Hochtemperaturbeständigkeit sowie eine für Hochbauzwecke erforderliche Festigkeit erreicht werden kann.

Ein vorteilhaftes Herstellungsverfahren für erfindungsgemäße Wandelemente und deren Gegenstücke besteht darin, daß die Haftelemente durch Einlegen und Anpressen auf einen Haftuntergrund wie frischen Beton, Mörtel, Gießharz und dergleichen mit den Wandelementen bzw. deren Gegenstücken verbunden werden. Bei Verwendung elastischer Werkstoffe für die Haftelemente können sich diese nach Wegfall des Anpreß- und Verarbeitungsdrucks nach dem Verfestigen des Haftuntergrunds wieder aufrichten, um ihre spätere Mikro-Verhakungs-Funktion übernehmen zu können.

Alternativ können die Haftelemente aber auch durch Aufkleben mittel organischer oder anorganischer Bindemittel an den Wandelementen bzw. deren Gegenstücken angebracht werden. Eine weitere vorteilhafte Variante besteht darin, daß die

29.09.99

Haftelemente auf einer geeigneten, beispielsweise streifenförmigen Unterlage, die in der Regel aus Gewebematerial bestehen wird, befestigt werden, und die Unterlage dann ihrerseits auf die Wandelemente bzw. deren Gegenstücke aufgeklebt, aufgeschweißt und/oder mechanisch fixiert wird. Bei metallischen Haftelementen ist eine Fixierung an den Wandelementen und Gegenstücken durch direktes Anschweißen oder Anlöten ebenfalls denkbar.



Schutzansprüche

1. System zur Befestigung von Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51'), vorzugsweise für Gebäudewände,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') an anderen Wandelementen (14b; 34a; 34b; 34c; 51) und/oder an einer Gebäudewand (14a) und/oder an Stützelementen (14b; 44; 51') mittels einer Vielzahl von flächig an jedem Wandelement und dem entsprechenden Gegenstück angeordneten, hakenund/oder pilz- und/oder ösenförmigen Haftelementen (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c), die nach dem Mikro-Einhak-Prinzip der in der Natur vorkommenden Kletten wirken, befestigt sind.

2. Befestigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') Hochbauelemente zum Einsatz an Gebäudewänden sind.
3. Befestigungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (51, 51') tragende Gebäudebauteile sind.
4. Befestigungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (51') Gerüst- oder Gestellteile sind.
5. Befestigungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (41', 41'', 41''') Fenster und/oder Türen enthalten.

6. Befestigungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11b; 41, 41', 41'', 41''') Fassadenplatten sind.
7. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') beschußfeste oder beschußhemmende Bauelemente sind.
8. Befestigungssystem nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') strahlungsabweisende und/oder strahlungsabsorbierende Materialien enthalten.
9. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11b; 41, 41', 41'', 41'''; 51, 51') auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche optische Schichten, insbesondere Tarnschichten aufweisen.
10. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11b; 41, 41', 41'', 41'''; 51, 51') auf ihrer gebäudeabgewandten Außenfläche Solarzellen enthalten.
11. Befestigungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a) Dämmelemente sind.
12. Befestigungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmelemente zur Wärmeisolation geeignet sind.

13. Befestigungssystem nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmelemente zur Feuchteisolation geeignet sind.
14. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmelemente zur Schallisolation geeignet sind.
15. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandelemente (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') mehrschichtig aufgebaut sind.
16. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (22b; 22c) einseitig oder beidseitig in streifenförmigen Randbereichen der Wandelemente (21b; 21c), insbesondere umlaufend (22b) angeordnet sind.
17. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) aus hochtemperaturbeständigen, insbesondere unbrennbaren Materialien bestehen, vorzugsweise aus Keramik, Sinterwerkstoffen, Bor, Kohlenstoff, Molybdän, Titan, Wolfram, Iridium und/oder Tantal.
18. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) aus Fasermaterial, insbesondere Kunststoff-, Metall-, Glas-, Kohle-, Mineral- und/oder Pflanzenfasern aufgebaut sind.

19. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a) durch Einlegen und Anpressen auf einem Haftuntergrund wie frischem Beton, Mörtel, Gießharz etc. mit den Wandelementen (11a) oder ihren Gegenstücken (14a) verbunden sind.
20. Befestigungssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a) elastische Werkstoffe enthalten, die sich nach dem Wegfall des Anpreß- oder Verarbeitungsdruckes, z.B. nach dem Einbetten in frischen Beton, Mörtel, Gießharz etc., wieder aufrichten können.
21. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) durch Aufkleben mittels organischer oder anorganischer Bindemittel mit den Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind.
22. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) durch Anschweißen oder Anlöten mit den Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind.
23. Befestigungssystem nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12b, 13b) in streifenförmigen Vertiefungen (15, 17) mit den Wand-

29.09.98

elementen (11b) und/oder ihren Gegenstücken (14b) verbunden sind.

24. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) eines Wandelements (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') mit denen seines jeweiligen Gegenstückes durch Injektion von Bindemittel, insbesondere Klebstoff in den Bereich der mechanisch miteinander verbundenen Haftelemente von Wandelement und Gegenstück unlösbar fixiert sind.
25. Befestigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftelemente (12a, 13a; 12b, 13b; 22a; 22b; 22c; 32a, 33a; 32b, 33b; 32c, 33c) mittels einer zusätzlichen Befestigung durch mechanische Verbindungselemente wie Nieten, Schrauben, Druckknöpfe etc. abschälsicher mit den Wandelementen (11a; 11b; 21a; 21b; 21c; 31a; 31b; 31c; 41; 41'; 41''; 41'''; 51; 51') und/oder ihren Gegenstücken verbunden sind.

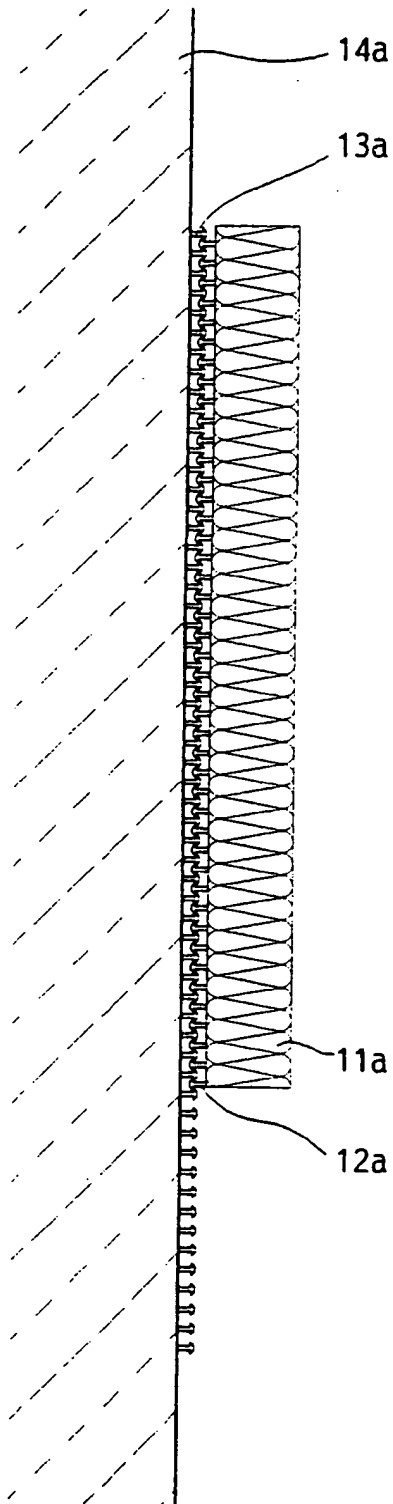


Fig. 1a

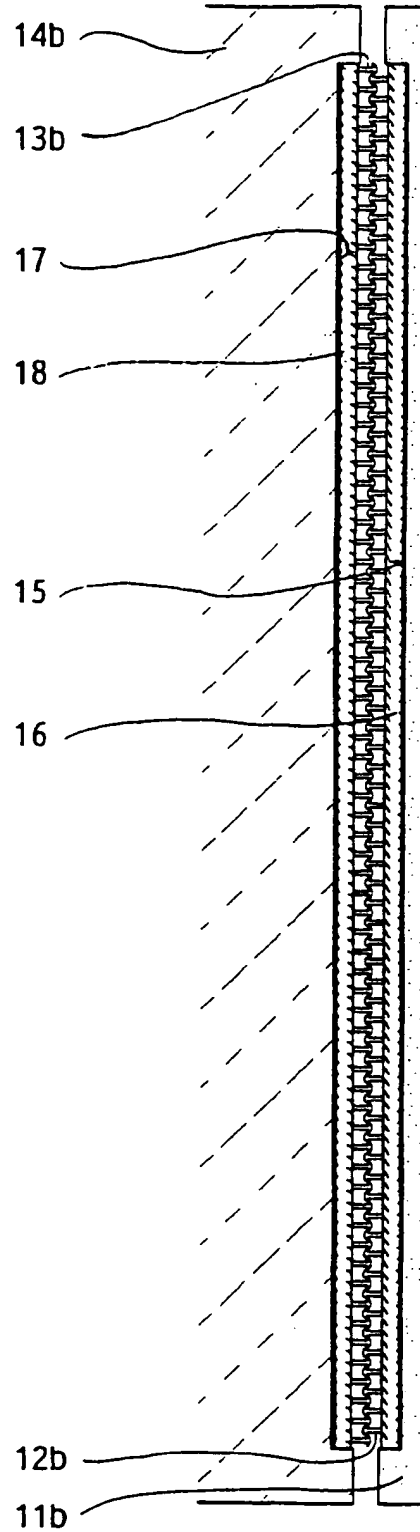


Fig. 1b

29.09.98

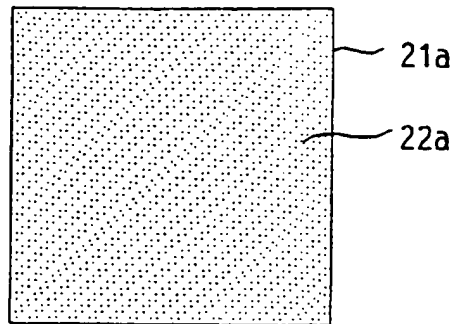


Fig. 2a

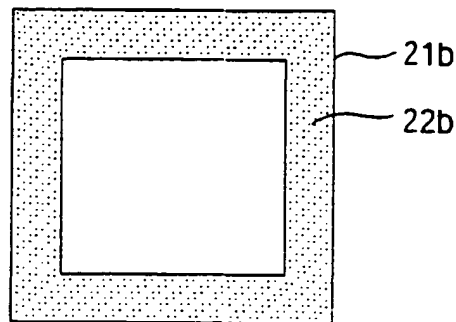


Fig. 2b

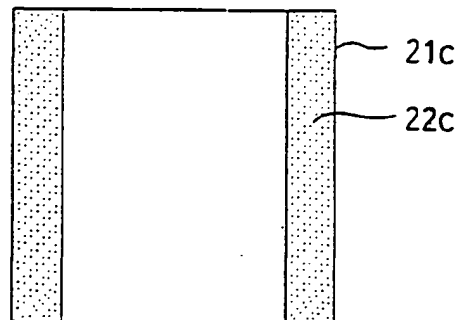


Fig. 2c

29.09.98

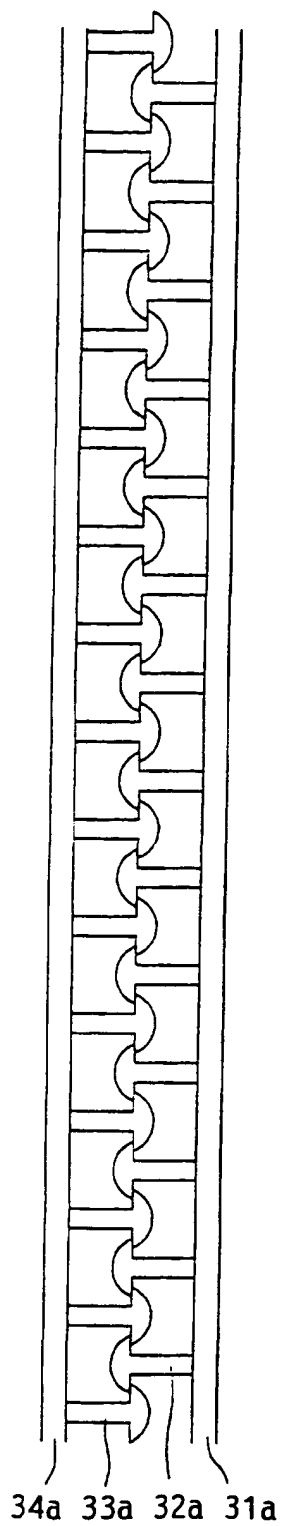


Fig. 3a

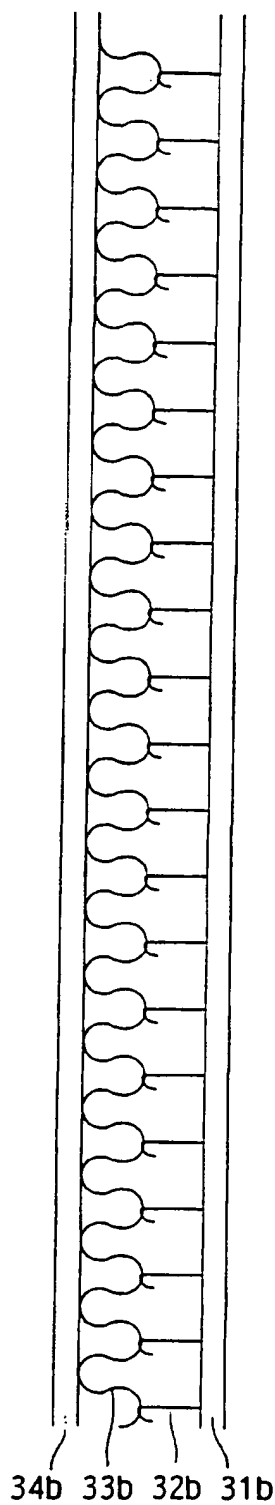


Fig. 3b

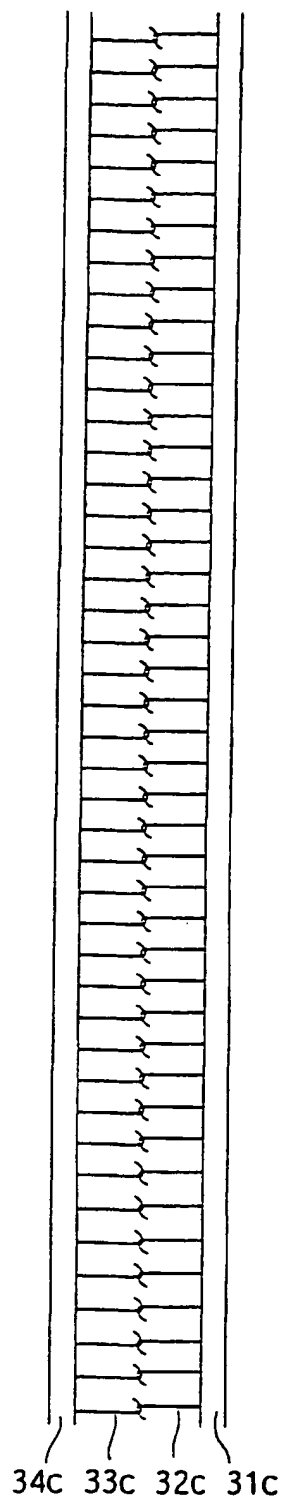


Fig. 3c

29.09.98

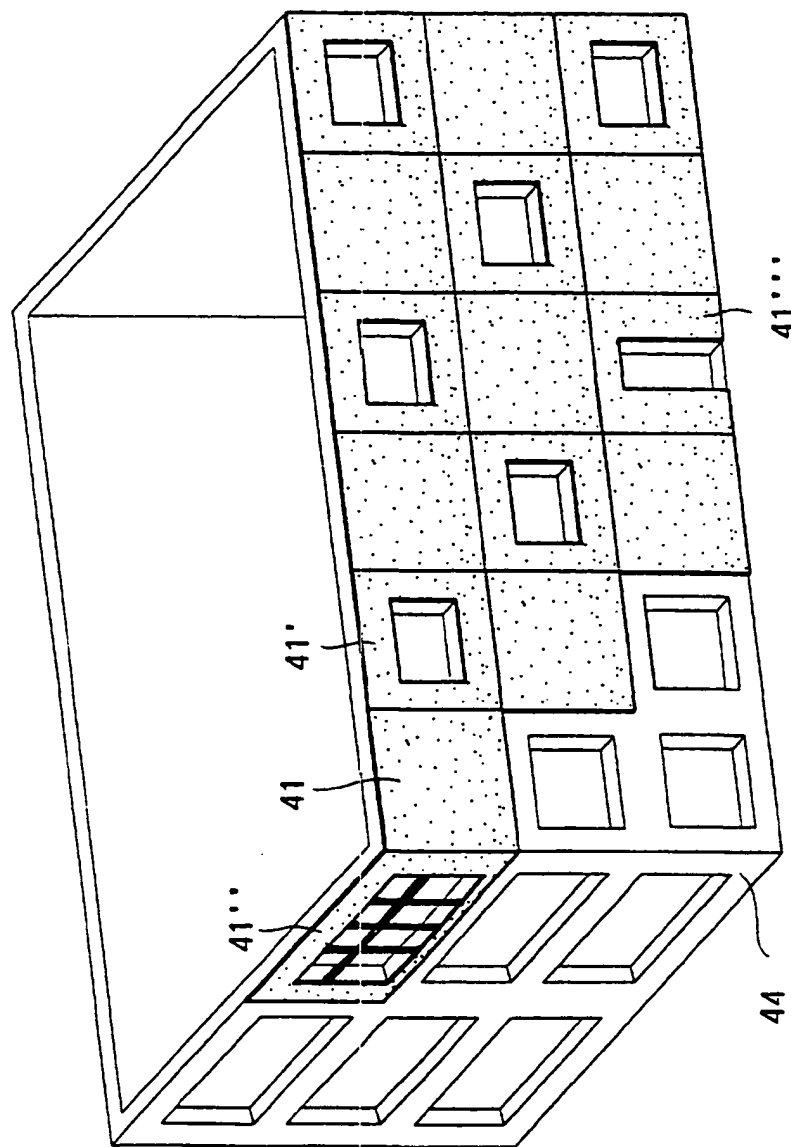


Fig. 4

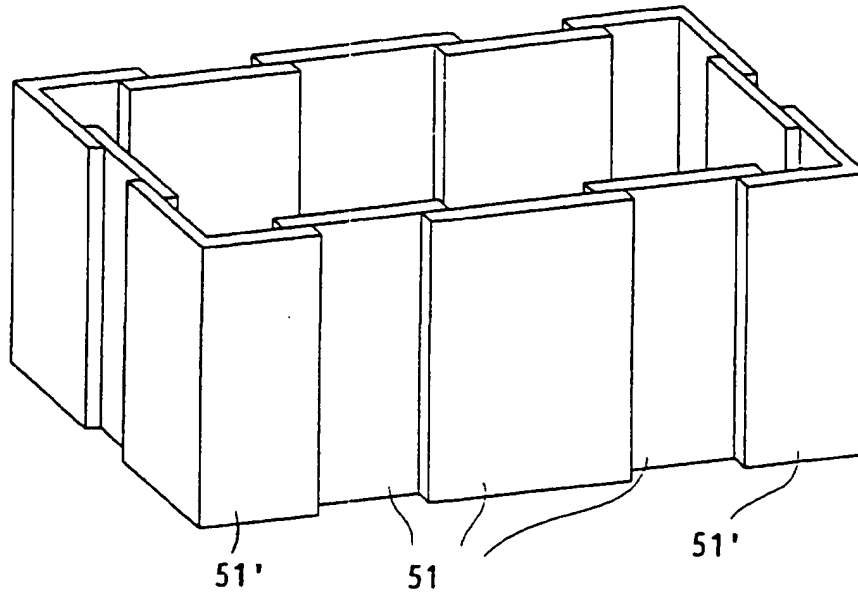


Fig. 5a

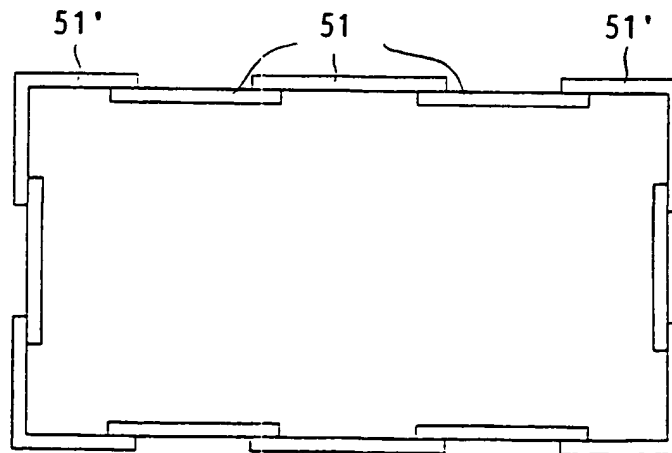


Fig. 5b